PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

60-070125

(43)Date of publication of application: 20.04.1985

(51)Int.CI.

C21D 9/28 // C22C 38/52

F01D 5/02

(21)Application number: 58-176993

(22)Date of filing:

27.09.1983

(71)Applicant: TOSHIBA CORP

(72)Inventor: EBISUTANI TAKASHI

KAWAGUCHI KANJI KAWAI MITSUO

WATANABE OSAMU

(54) MANUFACTURE OF TURBINE ROTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the mechanical strength, ductility and-toughness by forming a steel contg. prescribed percentages of C, Si, Mn, Ni, Co, Cr, Mo and V into a rough body for a turbine rotor, quenching the rough body, and tempering it at a prescribed temp. , . . ,

CONSTITUTION: A steel contg., by weight, 0.15W0.3% C, ≤0.5% Si, ≤1% Mn, 0.1W1.5% Ni and/or Co, 0.5W3% Cr, 0.3W1.5% Mo and 0.1W0.3% V is manufactured by an electro-slag remelting method. An ingot of the steel is formed into a rough body for a turbine rotor by forging. The rough body is heated at 950W 1,070° C, quenched, and tempered at 600W750° C. By this method the mechanical strength, ductility and toughness at high temp. as well as room temp. are improved.

19日本国特許庁(JP)

10特許出願公開

®公開特許公報(A)

昭60-70125

@Int.Cl.4 C 21 D C 22 C F 01 D 9/28 38/52

5/02

識別記号 庁内整理番号 四公開 昭和60年(1985) 4月20日

7047-4K 7147-4K 7910-3G

発明の数 3 (全6頁)

❷発明の名称

ターピンロータの製造方法

创特 頣 昭58-176993

砂田 顖 昭58(1983)9月27日

砂発 明 戎 谷 者 逄 川崎市幸区小向東芝町1番地 東京芝浦電気株式会社総合 研究所内 73発 明 者 Ш 寛 川崎市幸区小向東芝町1番地 東京芝浦電気株式会社総合 研究所内 砂発 眀 光 川崎市幸区小向東芝町1番地 徊 雄 東京芝浦電気株式会社総合 研究所内 ②発. 明 渡 横浜市鶴見区末広町2丁目4 辺 修 東京芝浦電気株式会社京浜 事業所内 ①出 頭 株式会 東芝 川崎市幸区堀川町72番地 社

理 弁理士

1.

多代

の製造方法

- 祭 許 税 求 の 鮫
 - 提案 0.1 5~ 0.3 0 重量が、ケイ索 0. マンガン1.0 重量を以下、ニッケ しくはコパルトのいずれか又は両方が 0.1 1.5 宜量が、クロム 0.5 ~ 3.0 重量が、 デン 0.3 ~ 1.5 重量を、パナジウム 0.1 ~ 0.3 0 重量 🗲 。 幾 部 が 鉃 及 び 不 可 避 的 不 紬

から成る組成を有し、かつエレクトロスラグ 再都解法で調製された銅魚を、促造・成形し てターピンロータ家体とし、放衆体を950 ~1<u>070℃</u>で加熱したのち焼入れし。つい 00~750℃で焼戻しするととを特徴 とするターピンロークの製造方法。

炭票 0.1 5 ~ 0.3 0 重量系。ケイ策 0.5 重 マンガン 1.0 重量を以下、ニッケ ル若しくはコパルトのいずれか又は両方が 0.1

量5. 夕口 4 0.5 ~ 3.0 重要名 オプ若しくはメンタルのいずれか 又は両方が 0.0 1 ~ 0.3 10 重量 5 、 残部が鉄 及び不可避的不納物

から成る組成を有し、かつエレラトロスラメ 再溶解法で調製された銅塊を、鍛造・成形し ータ案体とし、政策体を950 70℃で加熱したのち焼入れし、つい ~750℃で焼戻しすることを特徴 とするターピンロータの製造方法。

股票 0.15~0.30重量 5、ケイ票 0.5 重量 5 以下、マンガン1.0重量が以下、ニッケル若し くはコペルトのいずれか又は阿方が 0.1~1.5 双量を、クロム 0.5~3.0 波量を、モリファン 0.3~1.5 重量が、 イナジウム 0.1~0.3 0 重量 ダレニオブ若しくはメンタルのいずれが又は **両方が 0.0 1 ~ 0.3 0 重量を、 タンアステン** ~ 2.0 重量多叉はホウ素 0.002~0.015 「量が、残部が鉄及び不可避的不純物

から改る組成を有し、かつエレクトロスラク 再相解法で調製された網塊を、鍛造・成形し てタービンロータ繁体とし、数繁体を950 ~1070℃で加黙したのち焼入れし、つい で600~750℃で焼戻しすることを特徴 とするタービンロータの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明はタービンロータの製造方法に関し、更に詳しくは、高温でのクリーブ強度及びクリーブ破断強さに優れ、経年曲がりを起すことがないとともに、乾性破壊に対する安全性、信頼性も高いメービンロータの製造方法に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

現在、タービンロータ用の材料としては、東空中でカーボン脱酸したクロムーモリプデン・パナックム網(Cr Mo V 網)が使用されている。との材料で製造されたタービンロータは、高圧又は中圧下での運転中に高温に懸され、特に初取付近が566℃もの高温になるととから、数ロータに経

(3)

あり、通常採用されているのは950~970℃ 粗度の温度である。

(発明の目的)

本発明は、上記した点を考慮してなされたもので、高温クリーブ強度が高く、経年曲がりが抑制されると同時に、延性、靱性にも使れていて脆性破壊に対する安全性、危観性の高いタービンロータの製造方法の提供を目的とする。

[発明の似状]

本発明方法は、炭素() 0.1 5~0.3 0 重量が、ケイ架(81) 0.6 重量が以下、マンガン(Mn) 1.0 重量が以下、マンガン(Mn) 1.0 重量が以下、ニッケル(N1) 若し(はコパルト(Co) のいずれか又は両方が0.1~1.5 重量が、クロム(Cr) 0.5~3.0 重量が、モリブデン(Mo) 0.3~1.5 重量が、パナジウム() 0.1~0.3 0 重量が、残配が鉄(Fe) 及び不可避的不純物から収を組成を有し、かつエレクトロスラグ再層解決で問題された頻視を、銀造・収形してタービンロータ素体とし、数案体を950~1070℃で加熱したのも鈍入れし、ついて600~750℃で施

年的曲がりが生じ運転時の振動発生を招く。

との極年曲がりはCrMoV館の高温でのクリープ 独度不足に基づくしのである。したがつて、ロー タの経年曲がりの発生を防止するためには、CrMoV 鋼の高温でのクリープ強度を向上させることが必 毀である。

CrMoV網の高温タリーブ強度を向上させる方法の1つとして、との網材を協入れずるときの温度を高める方法がある。この場合、従来のロータ用CrMoV網材は、所定組成の銀材を高局放伊又はたっク伊で形解したのちこのおみを所定の観型にたし込んでそのまま級固せしめて製造されて到立したのような従来の方法で製造した。CrMoV網の場合には、鋭入温度を高めると、たいたクリーブ強度は向上するものの、その反応に対しよくなる。

そのため、従来の施入品度は、ロータの施性破 数に対する安全性、信頼性の領点から、クリーブ 強度、延性、初性をベランスさせるような温度で

(4)

戻しするととを特徴とする。

本発明方法を適用する CrMoV網の領機は、上記した組成を基本組成とするが、他の観像として、とこに更にコオブ (Nb) 若しくはタンタル (Ta) のいずれか又は両方が 0.0 1 ~ 0.3 0 重量が合有されているもの; また更には、Nb 若しくは Ta のいずれか又は両方が 0.0 1 ~ 0.3 0 重量が、タングステン (W) 0.5 ~ 2.0 重量が又はかり 果(B) 0.0 0 2 ~ 0.0 1 5 重量が含すされているもの; でもつてもよい。そして、この領地はエレクトロスタグ再移所処理を施して得られた領地であることが必要である。

上記した解放の組成において、C は引張強さや タリーブ強度を確保するために必要な元累で、0.15 重量が未満では所望する特性が得られず、また 0.3 0 重量がも超えると初性の低下を招くので、 その含有量は 0.1 5 ~ 0.3 0 重量がとする。好ま しくは 0.1 8 ~ 0.2 8 重量がである。

B! は脱酸剤として低加する元素であるが、過剰の低加は取性の低下を招くので含有量の上限を0.5

重 M 多 と す る。 好 ま し く は 0.0 2 ~ 0.2 重 M 多 で ある。

Mn は Si と同様に説做剤として機能する元果であるが、過剰の新加はクリープ強度の低下を招くので含有量の上限を 1.0 重量がとする。好ましくは 0.3 ~ 0.8 重量がである。

N1.Coはいずれも倒茂中のデルタフェライトの生成を抑制して均一組織のペーナイト若しくはマルテンサイトの生成に寄与する成分であるが、それぞれの成分又は両者全体の含有量が 0.1 重量が未満ではその効果は充分に発揮されず、また 1.8 重量がを超えるとクリーブ強度の低下を招くので含有量を 0.1 ~ 1.5 重量がとする。好ましくは 0.5 ~ 1.3 重量がである。

でで、は頭並の飾入れ時に頗入性を向上させるとともに引張強さを高めるのに必要な元家であり、 含有量が、0.5 重量が未満ではその効果が充分発揮されず、また3.0 重量がを超えると高温クリーブ強度 の低下を招くので、含有量を 0.5 ~ 3.0 重量がと する。好ましくは、 0.8 ~ 2.0 重量がである。

(7)

中心即には祖大な良(옆)化物が生成して延性。 靱性の低下を招くので、含有質を 0.0 1 ~ 0.3 重 量がとする。好ましくは 0.0 2 ~ 0.1 8 重量がで ある。

また、W 11 クリーブ破断強さを更に向上させる元果であり、少なくとも 0.5 重量が必要であるが、しかし 2.0 重量がを超えて添加すると網塊中にフェライト相を生成してクリーブ破断強さの低下を招くので、その含有量を 0.5 ~ 2.0 重量がとする。好ましくは 0.5 ~ 1.5 重量がである。

Bはクリープ破断強さの更なる向上に安する元 果であるが、その含有量が 0.0 0 2 重量が未満で は効果が充分でなく、また 0.0 1 8 重量がを超え ると頻英の飲造工程で配造性が著しく損われるの で、その自有数を 0.0 0 2 ~ 0.0 1 8 重量がとす る。好ましくは 0.0 0 3 ~ 0.0 1 2 重量がである。

なか、上配元素の外に、更に銀業 (N) を含有せ しめると、Nは頻塊中でフェライト相の生成を抑 卸しかつ数細に折出・分散する炭疽化物を生成し てクリーブ破断強さを向上せしめるので有用であ Mo はクリーブ破断強さを高め焼戻給性を防止するために必要を元素で、0.3 重量 5 未満ではその効果が充分ではなく、また 1.5 重量 5 を超えると網典中にフェライト相が生成してクリーブ破断強さ、 7 性の低下を招くので、含有量 6 0.3 ~ 1.5 重量 5 とする。好ましくは 0.6 ~ 1.4 重量 5 でも

Vはクリーブ政断強さの向上に必要な元素であり、0.1 重量が未満の場合にはその効果が充分ではたく。また0.3 重量がを超えるとMoの場合と同様にフェライト相が生成するので、含有量を0.1~0.3 重量がとする。好ましくは0.1 5~0.2 8 重量がである。

Nb. Ta はいずれら、領旗の中に登組な炭型化物を析出、分数せしめて領域のクリーブ破断強さを高める作用を果す元素であるが、しがし、それぞれ単独又は岡者を合せた含有量が0.01 重量を未満の場合には上記した効果は充分に発揮されず、さた0.3 重量を超えると、後述するエレクトロスクグ再解解処理を行なつても、得られた倒塊の

: (8)

る。とのとき、Nの含有量が0.0 2 置量すの場合には上記効果が充分発揮されず、また0.1 置量すを超えると網路中にピンホール、プローホールを発生するようになるので、含有量を0.0 2 ~ 0.1 重量をとする。好ましくは0.0 3 ~ 0.0 8 重量をとする

とのような組成の類故は、常法の金属形解法で容易に調製することができる。

さくなるのでこのエレタトロスラグ再搭解処理は 必要である。

本発明方法にもつては、とのようにして調製さ れた銅魚に所足の鍛造・成形処理を施してタービ ンロークの果体とする。酸塩・成形は常法が適用 される。

得られた果体を。つぎに、950~1070℃ の包度に加熱したのち焼入れする。

温度が950℃よりも低い場合には、網焼中の **炭(盤)化物を固部させて均質組織と所望の機械** 的強度を付与するととが充分行なえず、また 1070 💮 加工を施して所望形状のメービンローメを製造す 、となよりも高いと当には恐惧独中の結晶粒が粗大化がないるととができる。 ことして金体として初性の低下を招く。好ましくは、こうだって発明の実施例) が原合有する領熱については、そのクリープ放射数で表示。 第1数に示した組成の頭材をアニタ原言層解し、 - 温泉を向坐させるために上記画度で加熱したの治療込みが、その影響をエレクトワスラグ再類の消耗関係用 1980年れしてNBCである映画化物を多量に固部中再析出3000年に対しい下に対込んでイン。デタルとしかたQ近台では、1980年

ショル 3 00 時間程度ではいご弟入方法としてはこ水が、『中国本体を製造した。ついて、果体に第1 表に示す。

ファシ・クールなどでよい。

焼入れ後、紫体に600~150℃で焼炭し処 理を施して本発明にかかる材料が得られる。

. 焼戻し温度が600℃未満の場合には、光分を 焼戻しが行なわれないので所望の製性が得られず、 また 7 5 0 ℃を超えると所望の引張強さ、耐力が 得られない。好ましくは830~730℃である。 銃戻しの時間は格別限定されず、通常10~70 時間想度でより。

とのようにして得られたCrMoV朝に所定の機械 人名英巴登地斯英英马萨首文

スプラッ大、加熱時間は格別限定されないが、通常は、「、理を行ない、得られた倒換を保護して名でより、

άŊ

t.

23. した条件の始入れ、納戻し処理を施したのちに機合がある。 から A B被加工を施してメービンロータモデルとした。反応名法でなっ APPとれちモデルからそれぞれ試片を切出し、名式 (Pine 1977) 片にづき、引張試験、微撃試験、クリーブ放断試です。 験を行なつた。得られた結果を一括して衷に示し

位置 经支票的 医自己性学术

(多层的光··维/ 等气度设施。) 5

Frank Brown of the

																	_													
		386	£ 6	67.7	6 9.1	3.6	74.9	88.5	78	22	7.2	22	88	ğ	2. R	<u> </u>	1	2	بر بو	8	7								_	
9		3.30	#CF.		7.9	39.1	38.1	27	41.7	37.6	N.	38.7	æ.	36.5	3.2		7.7	A)	37.9	10.3	g g		•							***
1		ECHECT):		7	821	88	1376	89													8							;		
Æ				1 2								_						Ψ.		٠, -	18.2							, d.	. ··	
	` 🚆	Z,	B 3	88	8	8	85	72.2				88	141					-71		ਸ <u>਼</u>	_		٠	•			Ä		· 5.)	
=	1 356		\$ E	5	47	4.8	37.2	9.0				80 88	50.5					- 7 -	_		3			•	٠,		أسا	10 1		٠.
		1086CT	麗 3	6.9	503	19	9829	199	8	8162	7153	8182	2			2	9	ğ	复	8	8	٠		. 4 .	. 1. 2	:7	·	. 47 ·		E.
-	1	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1/3	2	7	5.2	5.1	5.3	6.9	4.7	4:5	F	4.1	£3	7	7	5	7.5	1.7	8	8.8		/ ii		277	· *;	, 7, 27,	//w 2	£'t: .	.:·
3		45		<u>. L</u>	• • •							<u> </u>	68			<u> </u>		<u> 1</u> :		8	80 88			,	·~.	··.	•		<u>:</u>	À.
# 2		<u>`</u>	<u>8</u>	8	3623	-25	1	348 60.6	26.5 (G.1	24.2583	×3618	24.638	25.2	<u> </u>			er R	8			23.28	. •	;	1.8	, 'i',	Ç# (į,	. *		r
Į.	Z E	[8	283	67.7 25.8	64.8 25.7	681 25.1	88	67.7 26	<u>2</u>	<u> </u>	<u>2</u>	8	282		_	हैं	7.62	2	827117	65.4.2								3 J. 1	<u>.</u>
22 12	の設定力	<u>.</u> 40	³ ∕1 3 ∕1	825	85.2 67	<u> </u>	83.	87.16	84.6	22 22	87.67	<u> </u>	87.28			86.0	88_	8	8 2.1	3	8136									•
-					9	- <u>Ş</u> -	8	9	<u> </u>	<u> </u>	ğ	2	ğ	<u>ğ</u>			ġ.	2	ĕ	ă	9									
		現 -	ME S		2	B	8	R	B	ă	S	B	Ę.	S	8.	8	8	₽	6	8.	2									é.
			醫	2 5	2	N	S)	Ŋ	-CO	N.	w	S	,	·	ιΩ		io.	[2		15	r.				·				المراجع المراجع	
1	* !	題入む	いた。		8	87.	8	92	8	8	8	8	8	1020			8	8	8	<u>8</u>	Ø							4		
ι.	9				_																× 24	•						,		
1:	16	ъ щ																٠J.	~ 1977		``Z≨									
- ('	x 8	Ē		かる					•		•	•		•	•	•	•	1	39	•	が東京									127
	2 9	20 方		エングトロス		- 		- 40/	=0/	4	24	11K	94	198	e (EK	98	-	声		<u> 12 h</u>								• •	127
-	# B	1 B		日本に対する		· 配	概	188	· 题	, 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200	- AX	版	X	000 X	RX I	殿	1	000 Et	は一種	1 1 XX	一番の対象を								• •	127°
-	A S	20 方				· 解		1	1	- 0.08	歌	1 版	25 1	- 000 M	2000 - EE	100 - 22 - 200 C	2 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 -		声		斑								· •	tur e
	1 2	K S N B		2			1	1	1		1.1 - 1.1	1	1.0 2%	1.1 - 0.06 55		- 5000	F	000 E	声		1 版									gar e
-		W B N Po		2	1	!	1	1	1		1	0.0000.8 XX	- 1.0	- 1.1 - 0.06	0000	1 800 8	1 000	1 500 mg	声		1			•	٠				• •	
-		Ta W B W T		1	1	1 1	1 1	1 1 900 -	paro	900 900	0.00 - 1.1	8.0000 -	0.04 - 1.0	0.00 - 1.1 - 0.00	- 2000 1000	- 9000 - 9000 -	0000	000 000 000	一	1 1	 								• •	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	W B N Po		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 20	0.22	0.23 0.004	000 - ZO	0.25 a.m	200 000 220	022004 - 1.1	025 - 000008	0.1 - 1.0	02 000 - 1.1 - 0.08	- ma mas = -	022 - 0.04 - 0.008 -	021 000 0.00 -	125 000 125 - COO 125 CO	0.24 数 75	0.25 33	0.24 75									gur A
		No IT a W B N IN IN		128.055	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	1202	123 023 000	129 022 - 000	138 025 0.03	124 023 004 0.08	138 022 004 - 1.1	120025 - 0.000.8	124 024 004 - 1.0	12702 004 - 1.1 - 0.08	125 023 003 0.005 -	022 - 0.04 - 0.008 -	021 000 0.00 -	127 025 000 000 005 75.	125 024 数元	120 02 38	13024 五									
	(元)	Cr Mo v No Ta W B N Fo J		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1.35 1.22 0.22 - - -	1.14 1.22 0.22 0.04	129 022 - 000	1.12 1.26 0.25 0.00 - - - -	200 000 220	022004 - 1.1	025 - 000008	- - 0.1 - 200 200 1301	02 000 - 1.1 - 0.08	- ma mas = -	- 9000 - 9000 -	1.18 1.22 0.23 0.04 0.007 -	125 000 125 - COO 125 CO	0.24 数 75	0.25 33	0.24 75		· ·							
	四、八、八、河、河野の)	Co Cr ko V No Ira W B N Po 3		-1.16124 0.55	1.12 138 023	-	-1.34 323 023 0.04	- 1.29 129 022 - 004	138 025 0.03	-12 12 02 00 00	-1.21 138 022 034 - 11.1	-121202 - 0003	124 024 004 - 1.0	-127 127 022 000 - 1.1 - 000	-1251251020 out 0006 -	-1.10 124 022 - 0.04 - 0.008 -	021 000 0.00 -	- 1.20 1.27 0.25 0.03 0.00 0.05 12	-1.21.25.034 数7-7	-117 128 025 38	-119125024 19		•							to a
	の西京、「元説、国际を)	hi Co Cr ko V ho Ta W B N Po J		20,821,61,1-	782 -1.12 1.35 0.23			0.00 - 1.20 120 0.22 - 10.04	- has 1.12 138 025 0.03	0.05 -1.21 1.24 0.23 0.04 0.05	0.05 -1.21 1.35 0.22 0.04 - 11	0.63 -1.22 1.20 0.25 - 0.00 0.8	- 0.05 1.16 1.24 0.24 0.04 - 1.0	097 -127 127 022 004 - 1.1 - 008	- 125 125 125 1021 0008 -	0.96 -1.10 1.24 0.22 - 0.04 - 0.008 -	- 0.51 1.18 1.22 0.24 0.04 0.007 -	00 = 130 121 036 000 = = 000 000 121 021 = 000	0.33 -1.22 1.25 0.24	034 -117 123 025 38	0.4 -11913502 13		· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •							
	四、八、八、河、河野の)	No hi Co Cr ho I v ho I a W B N Po 5		20,821,61,1-	782 -1.12 1.35 0.23			0.00 - 1.20 120 0.22 - 10.04	- has 1.12 138 025 0.03	0.05 -1.21 1.24 0.23 0.04 0.05	0.05 -1.21 1.35 0.22 0.04 - 11	0.63 -1.22 1.20 0.25 - 0.00 0.8	- 0.05 1.16 1.24 0.24 0.04 - 1.0	097 -127 127 022 004 - 1.1 - 008	- 125 125 125 1021 0008 -	0.96 -1.10 1.24 0.22 - 0.04 - 0.008 -	- 0.51 1.18 1.22 0.24 0.04 0.007 -	00 = 130 121 036 000 = = 000 000 121 021 = 000	0.33 -1.22 1.25 0.24	071 034 -117 123 025 25	0.4 -11913502 13		•							
	なの西京(元朔・回覧)	Is the hi co cribe to he re w B N to 5		200 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	782 -1.12 1.35 0.23			0.00 - 1.20 120 0.22 - 10.04	and a.g	0.05 0.54 0.55 - 1.2 1.24 0.23 0.04 0.05	0.05 -1.21 1.35 0.22 0.04 - 11	0.63 -1.22 1.20 0.25 - 0.00 0.8	- 0.05 1.16 1.24 0.24 0.04 - 1.0	097 -127 127 022 004 - 1.1 - 008	- 125 125 125 1021 0008 -	0.96 -1.10 1.24 0.22 - 0.04 - 0.008 -	- 0.51 1.18 1.22 0.24 0.04 0.007 -	00 = 130 121 036 000 = = 000 000 121 021 = 000	02000 -121200 1 1 1 1 1 1 1 1	027 021 034 -117 123 025 35	0.08 0.63 0.61 -11.19 1.25 0.24 155		•							
	なの西京(元朔・回覧)	No hi Co Cr ho I v ho I a W B N Po 5		200 MO P. C.	0.220 0.271 0.27 0.22 1.35 0.23 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		0.20 0.05 0.70 0.91 -1.14 1.23 0.23 0.04	000 - Z20 022 - 0.00 0.25 0.00	0.23 0.04 0.62 - 0.39 1.12 1.38 0.25 0.03	0.05 -1.21 1.24 0.23 0.04 0.05	- 1.11 - 120 125 125 125 125 125 125 125 125 125 125	0.63 -1.22 1.20 0.25 - 0.00 0.8	- 0.05 1.16 1.24 0.24 0.04 - 1.0	097 -127 127 022 004 - 1.1 - 008	-1251251020 out 0006 -	0.96 -1.10 1.24 0.22 - 0.04 - 0.008 -	025 005 0.64 - 059 1.18 1.22 0.24 0.04 0.007 -	2 000 mg = 20 120 120 000 = 200 000 000 000 000 000 000 000	0.28 0.28 0.78 0.28 28 75	028 027 011 034 -117 123 025 25	0.4 -11913502 13		· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •							
	なの西京(元朔・回覧)	Is the hi co cribe to he re w B N to 5		200 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0.220 0.271 0.27 0.22 1.35 0.23 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		0.20 0.05 0.70 0.91 -1.14 1.23 0.23 0.04	000 - Z20 022 - 0.00 0.25 0.00	and a.g	0.05 0.54 0.55 - 1.2 1.24 0.23 0.04 0.05	0.05 -1.21 1.35 0.22 0.04 - 11	0.63 -1.22 1.20 0.25 - 0.00 0.8	- 0.05 1.16 1.24 0.24 0.04 - 1.0	097 -127 127 022 004 - 1.1 - 008	- 125 125 125 1021 0008 -	-1.10 124 022 - 0.04 - 0.008 -	- 0.51 1.18 1.22 0.24 0.04 0.007 -	2 000 mg = 20 120 120 000 = 200 000 000 000 000 000 000 000	02000 -121200 1 1 1 1 1 1 1 1	028 027 011 034 -117 123 025 25	0.25 0.08 0.63 0.41 - 11.91 25 0.24 75		•							i de la companya de l

(発明の効果)

袋に示した結果からも明らかたように、本発明方法で製造したCrMoV 解は、比較例の材料に比べて引張強さが優れるとともに伸び、絞りも大きく、また衝撃初性が楽しく大である。また、クリーブ破断強さも、従来のローク材である比較例1に比べるとクリーブ破断伸び、絞りは同等以上でもり、クリーブ破断強さも大きい。

したがつて、本発明方法は、富温及び高温での 機械的強度に優れるとともに延性、製性も向上し た CrMoV 鋼を提供することができ、タービンロー ・対の製造方法としてその工業的価値は大である。

05